

51

Int. Cl. 2:

B 23 D 25/12

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 27 18 793 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 18 793

21

Aktenzeichen: P 27 18 793.5-14

22

Anmeldetag: 27. 4. 77

43

Offenlegungstag: 10. 11. 77

51

Unionspriorität:

22 33 31

28. 4. 76 Japan 49586-76

28. 4. 76 Japan 49587-76

28. 4. 76 Japan 49589-76

14. 9. 76 Japan 110182-76

54

Bezeichnung: Fliegend arbeitende Trommelschere

71

Anmelder: Ishikawajima-Harima Jukogyo K.K., Tokio

74

Vertreter: Louis, D., Dr.; Pöhlau, C., Dipl.-Phys.; Lohrentz, F., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 8500 Nürnberg u. 8130 Starnberg

72

Erfinder: Hara, Tsutomu; Masuda, Bunpei; Yokohama, Kanagawa (Japan)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

1. Fliegend arbeitende Trommelschere, gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung (4, 5; 34, 35; 64, 65; 93, 94, 95) für eine Abwärts- und Aufwärtsbewegung eines oberen Lagerkastens (2; 32; 62; 96) mit einer oberen Messertrommel (9; 39; 69; 99) mit einem Obermesser (7; 37; 66; 100) und/oder eines unteren Lagerkastens (3; 33; 63; 92) mit einer unteren Messertrommel (10; 40; 69; 106) mit einem Untermesser (8; 38; 67; 107) und durch eine Antriebseinrichtung (11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20; 41, 42, 44, 45, 47, 48, 49; 70, 71, 72, 73, 74; 101, 102, 103, 105) für die Abwärts- und Aufwärtsbewegung des oberen Lagerkastens und/oder des unteren Lagerkastens.
2. Trommelschere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Nockeneinrichtung (11, 12; 41, 42) an der Welle der oberen oder unteren Messertrommel (9, 10; 39, 40) befestigt ist, welche mit Tastrollen (19) zusammenarbeitet, die ihrerseits mit der Antriebseinrichtung für die Aufwärts- und Abwärtsbewegung des entsprechenden Lagerkastens zur Steuerung verbunden sind.
3. Trommelschere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fühler (50) zur Ermittlung des Drehwinkels der oberen Messertrommel (39) oder der unteren Messertrommel (40) vorgesehen und elektrisch mit der Antriebseinrichtung für die Abwärts- und Aufwärtsbewegung des entsprechenden Lagerkastens verbunden ist.
4. Trommelschere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Verbindungsstange (41) an der Kröpfung einer Kurbelwelle (70) gelagert ist und daß eine zweite Verbindungs-

2718793

stange (72), deren unteres Ende an den oberen oder unteren Lagerkasten (62 bzw. 63) angelenkt ist, in eine Axialbohrung eingesetzt ist, die sich vom freien Ende der ersten Verbindungsstange (71) aus erstreckt.

5. Trömmelschere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Welle der oberen oder unteren Messertrommel (99 bzw. 106) ein Hebel (102) gelagert ist, der mit einem Nocken (105) einer Welle (104) zusammenarbeitet, die drehbeweglich, in vertikaler Richtung jedoch ortsfest gelagert ist, wobei beim Auftreffen des Hebels (102) auf den Nocken (105) die zugeordnete Messertrommel (99) auf die gegenüberliegende Messertrommel (106) zubewegbar ist.

2718793

3

17 599 60/Bü

Ishikawajima-Harima Jukogyo Kabushiki Kaisha,
Tokyo / Japan

Fliegend arbeitende Trommelschere

709845/1026

Beschreibung

In Warmwalzwerken werden das vordere und hintere Schopfende eines in einem Grobwalzwerk vorgewalzten Warmwalzbandes mittels einer fliegenden Trommelschere abgesichert, bevor die weitere Walzbearbeitung in einer Feinalzstraße erfolgt.

Bei bekannten fliegenden Trommelscheren beschreibt ein Messer in der Regel eine kreisförmige Bahn, so daß zur vollständigen Abscherung des Warmwalzbandes der Überlappungsgrad eines Messerpaars erhöht werden kann. Da jedoch die Messer kreisförmig umlaufen, muß der Spalt zwischen den Messern erhöht werden, wenn der Überlappungsgrad erhöht wird. Bei der vollständigen Abscherung eines Schopfendes von einem Warmwalzband, welches zum endgültigen Walzgut weiterverarbeitet wird, entstehen am Band häufig nadelförmige Grate. Dieser Fehler wird nachfolgend näher im Zusammenhang mit Fig. 12 erläutert.

In Fig. 12 sind die Arbeitsschritte beim Schnitt eines Schopfendes von einem Band S mit einem Obermesser a und einem Untermesser b veranschaulicht. Nach der Abscherung verbleibt ein Grat c am Band S und wird zwischen dem Obermesser a und dem Untermesser b zu einem nadelförmigen Grat d verpreßt oder gewalzt. Wenn das Band s danach in der Feinalzstraße weiterverarbeitet wird, wird der nadelförmige Grat d vom Band s durch die Arbeitswalzen abgequetscht oder abgedrückt und hängt sich an diesen fest. Als Folge hiervon erzeugen die nadelförmigen Grate nicht nur Kratzer oder Markierungen auf der Oberfläche des Bandes S, sondern erzeugen auch Oberflächenfehler an den Arbeitswalzen. Mit der Erhöhung des Überlappungsgrades wird darüber hinaus auch der Spalt vergrößert, so daß eine nur teilweise, unvollständige Abscherung häufig auftritt.

Zur Einsparung von Energie wird in neuerer Zeit die Erwärmungstemperatur der Knüppel oder Brammen abgesenkt, so daß die Dicke des Warmwalzbandes von früher üblichen Dicken von etwa 40 mm auf 80 mm erhöht wird. Um das Warmband mit einer Dicke von 80 mm abzuscheren, müssen sowohl der Überlappungsgrad als auch der Spalt vergrößert werden, so daß zunehmend nadelförmige Grate erzeugt werden und unvollständige Abscherungen zunehmend häufiger auftreten.

Daher ist es eine wesentliche Aufgabe der Erfindung, eine fliegende Trommelschere zu schaffen, mit der nicht nur eine vollständige Abscherung sichergestellt sein kann, sondern welche auch eine Bildung von nadelförmigen Graten vermeidet, so daß die Qualität des Warmwalzgutes verbessert wird und Oberflächenfehler der Arbeitswalzen vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst, während die Ansprüche 2 bis 5 vorteilhafte Weiterbildungen zum Inhalt haben.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung.

Es zeigt:

- Fig. 1 eine Vorderansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen fliegenden Trommelschere,
- Fig. 2 eine Ansicht zur Erläuterung der Arbeitsweise der Schere gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Vorderansicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 4 eine Ansicht zur Erläuterung der Arbeitsweise der Schere gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 eine Vorderansicht einer dritten Ausführungsform der Erfindung,
- Fig. 6 eine Ansicht zur Erläuterung der Arbeitsweise der Schere gemäß Fig. 5,

- Fig. 7 teilweise weggebrochen eine Vorderansicht einer vierten Ausführungsform der Erfindung,
Fig. 8 eine Seitenansicht der Schere gemäß Fig. 7,
Fig. 9 in vergrößerter und perspektivischer Darstellung die strichpunktiert eingekreiste Einzelheit in Fig. 7,
Fig. 10 eine Seitenansicht der Einzelheit gemäß Fig. 9 mit aus der Erstellung gemäß Fig. 9 weitergedrehter Messertrommel,
Fig. 11 eine Veranschaulichung der Arbeitsschritte bei der Abscherung mit einer erfindungsgemäßen Trommelschere und
Fig. 12 eine Fig. 11 entsprechende Darstellung der Arbeitsschritte der Abscherung mit einer üblichen Trommelschere.

Wie aus den Fig. 1 und 2, welche die erste Ausführungsform veranschaulichen, ersichtlich ist, ist ein Paar von Gestellen an beiden Seiten eines Warmbandes S_1 errichtet, wobei die Gestellteile im Abstand von dem Warmband S_1 liegen, so daß dieses zwischen den Gehäuseteilen 1 hindurchlaufen kann. Ein unterer Lagerkasten 3 mit einem nicht näher dargestellten Lager ist vertikal beweglich auf einem unteren Abschnitt des Gestells 1 gelagert. Keile 4 und 5 sind an Führungsoberflächen an den inneren Seiten des Gehäuses 1 gelagert und sind durch eine Einstellvorrichtung 6 vertikal beweglich. Ein oberer Lagerkasten 2 mit einem nicht näher dargestellten Lager ist an den sich verjüngenden Keilen 4 und 5 derart gelagert, daß der Lagerkasten 3 entlang den schrägen Führungsflächen der Keile 4 und 5 vertikal gleiten kann.

Eine obere Messertrommel 9 mit einem Obermesser 7 ist drehbeweglich in den oberen Lagerkästen 2 gehalten, während eine untere Messertrommel 10 die mit einem Untermesser 8 in den unteren Lagerkästen 3 gehalten ist, so daß das Obermesser 7 und das Untermesser 8 zur Abscherung des Warmbandes S_1 zusammenarbeiten können. Wie am besten aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist an der Welle der oberen Messertrommel 9 drehfest eine Nockenscheibe 12 mit einem

sich vom Umfang der Nockenscheibe 12 nach außen erstreckenden Nockenvorsprung 11 derart gelagert, daß der Nockenvorsprung 11 in der untersten Stellung steht, wenn die Drehung der oberen Messertrommel 9 anläuft.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, ist das untere Ende eines Lenkerhebels 14 an einer Konsole 13 angelenkt, die starr an der Oberseite des oberen Lagerkastens 2 befestigt ist, während das obere Ende des Lenkerhebels 14 sich durch eine Öffnung in der Oberseite des Gestelles 1 nach oben erstreckt und an einem Ende eines Betätigungshebels 15 angelenkt ist, der seinerseits an einer Konsole 16 des Gestelles 1 schwenkbeweglich gelagert ist. Das andere Ende des Betätigungshebels 15 ist am oberen Ende eines Hebels 17 eines Kniegelenkes angelenkt, welches sich in einem Winkel zur Vertikalen nach unten erstreckt, und das untere Ende des Hebels 17 ist an einem Ende eines Hebels 18 des Kniegelenkes angelenkt, dessen anderes Ende an der Seitenwand des Gestells 1 angelenkt ist. Eine Führungs- oder Abtastrolle 19 ist an einem Lagerzapfen drehbar gelagert, der auf das untere Ende des Hebels 17 und das obere Ende des Hebels 18 lagert, und wird normalerweise gegen den Umfang der Nockenscheibe 12 ange-drückt. Das freie Ende einer Kolbenstange eines Hydraulikzylinders 20, der an der Seitenwand des Gestelles 1 gelagert ist, ist ebenfalls am unteren Ende des Hebels 17 und am oberen Ende des Hebels 18 angelenkt.

Ein Ausgleichszylinder 21 ist am unteren Lagerkasten 3 gelagert, um diesen anzuheben, und die Messertrommeln 9 und 10 sind über obere und untere, nicht näher dargestellte Spindeln mit einer nicht näher dargestellten Antriebseinrichtung verbunden.

Wenn im Betrieb das Warmband S_1 in die fliegende Trommelschere eingeführt wird und eine vorbestimmte Stellung erreicht, erzeugt ein nicht näher dargestellter Fühler ein Ausgangssignal, welches an die Antriebsvorrichtung gelegt ist und diese in Betrieb setzt, so daß die Messertrommeln 9 und 10 drehen.

Bei der Drehung der Messertrommeln 9 und 10 beschreiben das Obermesser 7 und das Untermesser 8 Kreisbögen und beginnen mit der Abscherung des Warmbandes S_1 . Die Nockenscheibe 12, die an der oberen Messertrommel 9 gelagert ist, dreht mit dieser mit. Die Tastrolle 19, die gegen die Nockenscheibe 12 angeedrückt ist, dreht ebenfalls mit, während der Lenkerhebel 14, der Betätigungshebel 15 und die Kniegelenkhebel 17 und 18 des Kniegelenkes in den in Fig. 2 mit ausgezogenen Linien veranschaulichten Stellungen bleiben.

Das Obermesser 7 und das Untermesser 8 drehen über einen Winkel θ_1 und sodann über einen Winkel θ_2 , beschreiben dabei Kreisbahnen und scheren das Warmband S_1 (vgl. Fig. 2). Wenn die Schneidkante des Obermessers 7 einen Punkt X erreicht, läuft der Nockenvorsprung 11 der Nockenscheibe 12 auf die Tastrolle 19 auf, so daß die Kniegelenkhebel 17 und 18 in der Darstellung gemäß Fig. 2 nach rechts ausschwenken und die Kolbenstange des Hydraulikzylinders 20 in den Zylinder eingeschoben wird, wie dies strichpunktiert in Fig. 2 veranschaulicht ist. Dabei wird der obere Kniegelenkhebel 17 angehoben und schwenkt den Betätigungshebel 15 entgegen dem Uhrzeigersinn gemäß Fig. 2, so daß der obere Lagerkasten 2 nach unten gedrückt wird. Da der obere Lagerkasten 2 inzwischen die schrägen Führungsflächen der Keile 4 und 5 eingesetzt ist, gleitet er an diesen in einem Winkel zur Vertikalen, also in der Richtung, in der das Obermesser 7 mit dem Untermesser 8 im wesentlichen Ausmaß überlappt. Als Folge hiervon wird das Obermesser 7 nach unten gedrückt und beschreibt eine nicht-kreisförmige Bahn, wie sie strichpunktiert in Fig. 2 veranschaulicht ist, wobei das Warmband S_1 vollständig abgeschert wird.

Der Hydraulikzylinder 20 wird so betätigt, daß die Tastrolle 19 stets in unmittelbarer Berührung mit der Nockenscheibe 12 gehalten wird. Wenn daher die Tastrolle 19 an den Nockenvorsprung 11 der Nockenscheibe 12 vorbeiläuft, wird sie aus der strichpunktierten in Fig. 2 veranschaulichten Stellung nach links vorgeschoben, so daß die Kniegelenkhebel 17 und 18 ebenfalls nach links schwenken

und demzufolge der Betätigungshebel 15 hinter das gemäß Fig. 2 im Uhrzeigersinn geschwenkt wird. Als Folge hiervon wird der Lagerkasten 2 entlang der schrägen Führungsflächen der Keile 4 und 5 in seiner Anfangsstellung angehoben und bewegt sich das Obermesser 7 anschließend wieder in einer Kreisbahn. Das Untermesser 8 andererseits beschreibt ständig eine Kreisbahn. Da die Stellung des Oberkastens 2 durch die Nockenscheibe 12, die Tastrolle 19 und den Kniegelenkmechanismus, der aus dem Hydraulikzylinder 20 und den beiden Kniegelenkhebeln 17 und 18 besteht, sowie durch den Hebelmechanismus aus dem Betätigungshebel 15 und dem Lenkerhebel 14 genau gesteuert wird, treten zeitliche Abweichungen oder Verschiebungen in der Zusammenarbeit des Obermessers und des Untermessers zum Abscheren des Warmbandes S_1 nicht auf, so daß eine vollständige Abscherung sichergestellt ist.

Wenn das Warmband S_1 in der weiter oben näher erläuterten Weise abgeschert ist, so tritt immer noch ein Schergrat auf, wie er in Fig. 11 mit 22 bezeichnet ist, jedoch kann eine übermäßige Verkleinerung des Spaltes zwischen dem Obermesser 7 und dem Untermesser 8 vermieden werden, da der obere Lagerkasten 2 in Durchlaufrichtung des Warmbandes S_1 in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise bewegt wird und das Untermesser 8 ebenfalls in dieser Richtung und dann nach unten bewegt wird, so daß der Schergrat 22 nicht mehr überwalzt oder verquetscht werden kann und demzufolge im Gegensatz zu üblichen Trommelscheren keine nadelförmigen Grate entstehen.

Bei der zweiten Ausführungsform gemäß Fig. 3 und 4 ist ebenso wie bei der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 ein Gestellpaar 31 vorgesehen, welches in Breitenrichtung des Warmbandes S_1 gegenseitigen Abstand aufweist, so daß das Warmband S_1 zwischen den Gehäuseteilen 31 hindurchlaufen kann. Ein unterer Lagerkasten 33 mit einem nicht näher dargestellten Lager ist vertikal beweglich im unteren Teil des Gestells 1 gelagert. Keile 34 und 35 sind gleitbeweglich an Gleitoberflächen an der Innenseite des oberen Abschnittes des Gestells 31 gelagert und sind durch Ein-

stellvorrichtungen 36 vertikal beweglich, so daß sie in ihrer Position einstellbar sind. Ein oberer Lagerkasten 32 mit einem nicht näher dargestellten Lager ist vertikal gleitbeweglich zwischen die schrägen Führungsflächen der Keile 34 und 35 eingesetzt.

Eine obere Messerwelle 39 mit einem Obermesser 37 ist drehbar in den oberen Lagerkästen 32 gelagert, während eine untere Messerwelle 40 mit einem Untermesser 38 zwischen den unteren Lagerkästen 33 gelagert ist. Eine Nockenscheibe 42 mit einem Nockenvorsprung 41, der sich von dem Umfang der Nockenscheibe 42 nach außen erstreckt, ist drehfest an der Welle der oberen Messertrommel 39 gelagert, wie dies am besten aus Fig. 4 ersichtlich ist.

Das untere Ende eines Lenkerhebels 44 ist an einer Konsole 43 angelenkt, die an der Oberseite des oberen Lagerkastens 32 starr befestigt ist, während das obere Ende des Lenkerhebels 44 an einem Ende eines Betätigungshebels 45 angelenkt ist, wobei sich der Lenkerhebel 44 zwischen seinen Enden durch eine Ausnehmung in der Oberseite des Gestells 31 erstreckt. Der Betätigungshebel 45 ist zwischen seinen Enden an einer Konsole 46 gelagert, die an der Oberseite des Gestelles 31 befestigt ist, und ist mit seinem anderen Ende am oberen Ende eines oberen Hebels 47 eines Kniegelenkmechanismus angelenkt, der sich normalerweise in einem Winkel zur Vertikalen nach unten erstreckt, wie dies in Fig. 4 mit ausgezogenen Linien veranschaulicht ist. Das untere Ende des oberen Hebels 47 ist am freien Ende der Kolbenstange eines Hydraulikzylinders 49 angelenkt, der an der Seitenwand des Gestells 31 gelagert ist, und an dem oberen Ende eines unteren Hebels 48 des Kniegelenkmechanismus. Das untere Ende des unteren Hebels 48 ist an einer Konsole angelenkt, die starr an der Seitenwand des Gehäuses 31 befestigt ist.

Ein Fühler 50, wie ein Grenzscharter zur Ermittlung der Winkelstellung des oberen Messers 37 weist eine Tastrolle auf, die an der Nockenscheibe 42 läuft. Ein Ausgleichszylinder 51 ist an dem

unteren Lagerkasten 33 gelagert, um den oberen Lagerkasten 32 anzuheben. Die beiden Messertrommel 39 und 40 sind durch nicht näher dargestellte obere und untere Spindeln oder Wellen an einen ebenfalls nicht näher dargestellten Antrieb angeschlossen.

Wenn im Betrieb das Warmband S_1 in die fliegende Trommelschere gefördert wird und eine vorbestimmte Stellung erreicht, so erzeugt ein nicht näher dargestellter Fühler ein Signal, aufgrund dessen der Antrieb in Betrieb gesetzt wird und die Messertrommeln 39 und 40 antreibt.

Bei Drehung der Messertrommeln 39 und 40 beschreiben die Messer 37 und 38 kreisförmige Bahnen und beginnen mit der Scherung des Warmbandes S_1 . Die an der oberen Messertrommel 39 drehfest gelagerte Nockenscheibe 42 dreht sich mit der Messertrommel 39, jedoch bleiben der Betätigungshebel 45, die Kniegelenkhebel 47 und 48 und Kolbenstange des Hydraulikzylinders 49 in Ruhe in denjenigen Stellungen, die in Fig. 4 mit ausgezogenen Linien veranschaulicht sind, so daß die obere Messertrommel 39 zwar drehen kann, sich jedoch nicht entlang den Führungsflächen der Keile 34 und 35 nach unten bewegen kann.

Die Messer 37 und 38 drehen über einen Winkel θ_1 und sodann durch einen Winkel θ_2 , beschreiben dabei Kreisbahnen und scheren das Warmband S_1 . Wenn die Schneidkante des Obermessers 37 eine vorbestimmte Stellung X (vgl. Fig. 4) erreicht, so drückt der Nockenvorsprung 41 der Nockenscheibe 42 die Tastrolle des Fühlers 50 und betätigt diesen damit. Ein Ausgangssignal des Fühlers 50 betätigt daraufhin ein solenoid-gesteuertes, nicht näher dargestelltes Ventil, welches den Hydraulikzylinder 49 im Sinne einer Einzugsbewegung seiner Kolbenstange ansteuert. Als Folge hiervon werden die Kniegelenkhebel 47 und 48 in der Darstellung gemäß Fig. 4 nach rechts in einer Schwenkbewegung ausgelenkt bis in die Stellungen, die strichpunktiert veranschaulicht sind, so daß der Betätigungshebel 45 im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird und demzufolge der obere Lagerkasten 32 entlang den schrägen Führungsflächen

der Keile 34 und 35 nach unten gedrückt wird. Als Folge hiervon wird das Obermesser 37 entlang einer nicht-kreisförmigen Bahn bewegt, wie diese strichpunktiert in Fig. 4 veranschaulicht ist, wobei das Warmband S_1 vollständig abgesichert werden kann.

Wenn die Tastrolle des Fühlers 50 an dem Nockenvorsprung 41 der Nockenscheibe 42 vorbeigelaufen ist, so wird das solenoidgesteuerte, nicht näher dargestellte Ventil erneut geschaltet, und steuert den Hydraulikzylinder 49 derart an, daß dieser seine Kolbenstange ausfährt, so daß die Kniegelenkhebel 47 und 48 wieder nach links in ihre Ursprungsstellung zurückschwenken, wie in Fig. 4 mit ausgezogenen Linien veranschaulicht ist. Dadurch wird der Betätigungshebel 45 im Uhrzeigersinn gedreht, so daß der obere Lagerkasten 32 entlang den Keilen 34 und 35 in seiner Ursprungsstellung angehoben wird und als Folge hiervon das Obermesser 37 wieder eine Kreisbahn beschreibt. Wie im Falle der ersten Ausführungsform beschreibt das Untermesser 37 ständig eine Kreisbahn und wird die Abwärts- und Aufwärtsbewegung des oberen Lagerkastens 32 durch die Nockenscheibe 42, den Fühler 50, den hydraulischen Kraftzylinder 49 mit dem solenoidgesteuerten Ventil und den Kniegelenkhebeln 47 und 48, dem Betätigungshebel 45 und dem Lenkerhebel 44 genau gesteuert, so daß zeitliche Abweichungen für die Zusammenarbeit der Messer 37 und 38 bei der Abscherung des Warmbandes S_1 ausgeschaltet werden können. Auf diese Weise wird eine zuverlässige Scherung erzielt. Sollte dennoch eine zeitliche Abweichung auftreten, so kann diese durch Einstellung der Lage des Fühlers 50 ohne weiteres korrigiert werden.

Ebenso wie beim ersten Ausführungsbeispiel können Schergrate nicht vermieden werden, jedoch wird der obere Lagerkasten 32 in derjenigen Richtung bewegt, in der sich auch das Warmband S_1 bewegt und wird auch das Untermesser 38 in der Richtung bewegt, in der sich das Warmband S_1 bewegt, und sodann nach unten bewegt, so daß der Spalt zwischen den Messern 37 und 38 nicht übermäßig klein wird und daher keine Walzwirkung auf die Schergrate auftritt, so daß keine nadelförmigen Grate auftreten.

In den Fig. 5 und 6 ist die dritte Ausführungsform der Erfindung näher erläutert. Wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, ist ein Paar von Gestellteilen 61 an beiden Seiten der Durchgangsbahn eines Warmbandes S_1 vorgesehen, ähnlich wie dies weiter oben bereits erläutert ist, und sind auch ein unterer Lagerkasten 63 mit einer unteren Messertrommel 69 und einem Untermesser 67 sowie ein oberer Lagerkasten 62, Keile 64 und 65, eine obere Messertrommel 68 und ein Obermesser 66 in der bereits erläuterten Weise gelagert.

Wie auch aus Fig. 6 ersichtlich ist, ist eine Kurbelwelle 70 in nicht näher dargestellten Lagern gelagert, welches seinerseits an der Oberseite des Gestells 61 abgestützt ist, und ist in ebenfalls nicht näher dargestellter Weise mit einem Antrieb verbunden. Eine erste Verbindungsstange 71 übergreift die Kröpfung der Kurbelwelle 70, während eine zweite Verbindungsstange 42 gleitbeweglich in eine axiale Bohrung der ersten Verbindungsstange 71 eingesetzt ist. Ein Kopf 73 ist am unteren Ende der zweiten Verbindungsstange 72 befestigt und über einen Zapfen 75 an einer Konsole 74 befestigt, die starr an der Oberseite des oberen Lagerkastens 62 angesetzt ist.

Ausgleichszylinder 76 sind an der Oberseite des unteren Lagerkastens 63 gelagert, wobei die zugehörigen Kolbenstangen ausgefahren und gegen die Bodenseite des oberen Lagerkastens 32 zu dessen Abstützung angelegt werden können. Die Messertrommeln 68 und 69 sind durch nicht näher dargestellte obere und untere Spindeln oder Antriebswellen an den nicht näher dargestellten Antrieb angeschlossen.

Vor dem Beginn des Schervorganges wird der obere Lagerkasten 62 durch die Ausgleichszylinder 76 nach oben gedrückt, so daß die Oberseite des Lagerkastens 62 an einem Anschlag des Gestells 61 anliegt, wie dies in Fig. 6 veranschaulicht ist. Die Kröpfung der Kurbelwelle 70 ist über der Drehachse der Kurbelwelle angeordnet, so daß das untere Ende der ersten Verbindungsstange 71 und der Kopf 73 der zweiten Verbindungsstange 72 in einem Abstand Y

voneinander liegen, wie dies in Fig. 6 veranschaulicht ist.

Wenn im Betrieb das Warmband S_1 in die fliegende Schere eingeführt wird und eine vorbestimmte Stellung erreicht, erzeugt ein nicht näher dargestellter Fühler ein Ausgangssignal, aufgrund dessen der nicht näher dargestellte Antrieb in Betrieb gesetzt wird und die Messertrommeln 68 und 69 sowie die Kurbelwelle 70 antreibt.

Bei Drehung der Messertrommeln 68 und 69 und der Kurbelwelle 70 drehen die Messer 66 und 67 zur Scherung des Warmbandes S_1 ähnlich, wie dies bereits weiter oben erläutert ist, und wird die erste Verbindungsstange 71 abgesenkt. Da ein Spalt Y zwischen dem unteren Ende der ersten Verbindungsstange 71 und dem Kopf 73 der zweiten Verbindungsstange 72 besteht, und auch ein gegenüber dem Spalt Y größerer Spalt zwischen dem bodenseitigen Ende der axialen Bohrung der ersten Verbindungsstange 71 und dem oberen Ende der zweiten Verbindungsstange 72 besteht, wird die zweite Verbindungsstange 72 nicht nach unten bewegt und kann somit auch der obere Lagerkasten 62 nicht nach unten bewegt werden. Als Folge hiervon beschreiben beide Messer 66 und 67 Kreisbahnen und scheren dabei das Warmband S_1 .

Nach einer Drehung über die Winkel θ_1 und θ_2 erreicht die Schneidkante des Obermessers 66 den in Fig. 6 veranschaulichten Punkt X. An dieser Stelle läuft das untere Ende der ersten Verbindungsstange 71 auf das obere Ende des Kopfes 73 der zweiten Verbindungsstange 72 auf, so daß zwischen diesen Teilen kein Spalt mehr besteht. Bei der Weiterdrehung der Kurbelwelle 70 wird sodann die erste Verbindungsstange 71 abgesenkt, so daß die zweite Verbindungsstange 72 nach unten gedrückt wird. Als Folge hiervon wird auch der obere Lagerkasten 62 entlang den schrägen Führungsflächen der Keile 64 und 65 nach unten bewegt, ebenso wie dies bei den vorangehenden Ausführungsformen bereits erläutert ist, so daß das Obermesser 66 in Abstand vom Untermesser 67 gerät, eine nicht-kreisförmige Bahn beschreibt und dabei die Abscherung des Warmbandes S_1 vervollständigt. Wenn die Scherung erfolgt ist, so

fluchten die beiden Verbindungsstangen 71 und 72 mit einer Vertikalen durch den Drehmittelpunkt der Kurbelwelle 70, bei der weiteren Drehung der Kurbelwelle 70 jedoch wird die erste Verbindungsstange 71 vom oberen Ende des Kopfes 73 der zweiten Verbindungsstange 72 weg nach oben bewegt. Als Folge hiervon drücken die Ausgleichszylinder 76 den oberen Lagerkasten 62 entlang den schrägen Oberflächen der Keile 64 und 65 nach oben, bis die Oberseite des oberen Lagerkastens 62 an den Anschlägen 77 anschlägt. Die Kurbelwelle 70 dreht weiter, bis ihre Kröpfung in die Anfangsstellung unmittelbar über der Drehachse der Kurbelwelle 70 gelangt. Auf diese Weise wird die fliegende Schere für den nächsten Schervorgang wieder bereit gemacht.

Beim Schervorgang werden ebenso wie bei der ersten und zweiten Ausführungsform Grate erzeugt, jedoch bewegt sich der obere Lagerkasten 62 in der aus Fig. 6 ersichtlichen Weise bei seiner Absenkung in gleicher Richtung wie das Warmband S_1 , und bewegt sich auch das Untermesser 67 in der Richtung des Warbandes S_1 und sodann nach unten, so daß der Spalt zwischen den Messern 66 und 67 zur Vermeidung einer Rückwalzbewegung der Grate nicht übermäßig klein wird. Im Unterschied zu bekannten Trommelscheren treten daher keine nadelförmigen Grate auf.

In den Fig. 7 bis 10 ist eine vierte Ausführungsform der Erfindung veranschaulicht. Da der Aufbau bei dieser Ausführungsform an der linken und der rechten Seite gemäß Fig. 7 im wesentlichen demjenigen der vorstehend erläuterten Ausführungsformen entspricht, wird nur eine Seite näher beschrieben. Ein unterer Lagerkasten 92 ist am unteren Abschnitt eines Gestells 91 gelagert, ähnlich wie dies vorstehend bereits erläutert ist, so daß seine Position bei Bedarf eingestellt werden kann. Keile 93 und 94 sind gleitbeweglich an Führungen 95 gelagert, die am Gestell 91 derart befestigt sind, daß ihre geneigten Oberflächen zueinander parallel verlaufen, wie dies aus Fig. 8 ersichtlich ist, und daß ihre Stellungen ebenso wie bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen einstellbar sind. Ein oberer Lagerkasten 96 ist gleitbeweglich zwischen die geneigten oder schrägen Oberflächen der Keile 93 und 94 ein-

gesetzt, so daß er in einem Winkel zur Vertikalen nach oben und unten bewegt werden kann. Das untere Ende einer Stange 97 ist an der Oberseite des oberen Lagerkastens 66 angelenkt, während sich der obere Abschnitt der Stange 97 durch einen oberen Träger 91 erstreckt, wie dies aus Fig. 8 am besten ersichtlich ist, wobei eine Schraubenfeder 98 zwischen den oberen Träger 91 und einen Federanschlag eingesetzt ist, der starr am oberen Ende der Stange 97 befestigt ist, so daß der obere Lagerkasten 96 normalerweise nach oben gezogen wird.

Eine obere Messertrommel 99 mit einem Obermesser 100 ist drehbeweglich in den oberen Lagerkästen 96 gelagert, und ein Ende eines tropfenförmigen Hebels 102 ist auf die Welle der oberen Messertrommel 99 innerhalb des Gestelles 91 aufgekeilt, wie dies aus Fig. 7 ersichtlich ist, während eine Tastrolle 101 drehbar am anderen Ende des Hebels 102 befestigt ist, wie dies aus den Fig. 9 und 10 ersichtlich ist. Ein Nocken 103 ist an der Welle der oberen Messertrommel 99 außerhalb des Gestelles 91 gelagert, wie dies aus Fig. 7 ersichtlich ist.

Wie insbesondere die Fig. 7, 9 und 10 veranschaulichen, erstreckt sich eine Welle 104, die im Gestell 91 gelagert ist, parallel zur Achse der oberen Messertrommel 99 in einem geeigneten Abstand oberhalb von der Messertrommel 99. Ein Nocken 105 der Welle 104 arbeitet mit der Tastrolle 101 des Hebels 102 zusammen und erstreckt sich normalerweise in einem Winkel gegenüber der Vertikalen nach unten. Bei Drehung der oberen Messertrommel 99 dreht der Hebel 102 mit und wird seine Tastrolle 101 an die Nockenoberfläche des Nockens 105 angelegt, wie dies am besten aus Fig. 10 ersichtlich ist, und bei der Weiterdrehung der oberen Messertrommeln 99 erfolgt eine Drehung des an der Tastrolle 101 anliegenden Nockens 105 in der in Fig. 10 mit einem Pfeil veranschaulichten Richtung, so daß der Hebel 102 und damit die obere Messertrommel 99 gegen die Rückhaltekraft der Schraubenfeder 98 nach unten gedrückt werden. Dabei gleitet der obere Messerkasten 96 entlang

der geneigten Oberflächen der Keile 93 und 95 nach unten und erreicht das Obermesser 100 der Messertrommel 99 seine unterste Stellung, wenn der Nocken 105 und der Hebel 102 miteinander fluchten.

Eine untere Messertrommel 106 mit einem Untermesser 107 ist drehbeweglich in unteren Lagerkästen 92 gelagert, und ein Nocken 108 ist an der Welle der unteren Messertrommel 106 außerhalb des Gestells 91 befestigt und wirkt mit dem Nocken 103 zusammen, der auf der Welle der oberen Messertrommel 99 sitzt. Die relativen Winkelstellungen der Nocken 103 und 108 sind so eingestellt, daß sie aufeinander auflaufen, wenn das Obermesser 100 schräg nach unten bewegt wird und von dem Untermesser 107 wegbewegt wird, wie dies weiter unten näher erläutert wird.

Ein Ende der Wellen der Messertrommeln 99 und 106 ist an unabhängige Antriebswellen angeschlossen, und eine Konsole 109 dient zur Erleichterung des Austausches der Messertrommeln 99 und 106.

Wenn im Betrieb das Warmband S_1 in die Trommelschere eingeführt wird und eine vorbestimmte Stellung erreicht, erzeugt ein nicht näher dargestellter Fühler ein Ausgangssignal, welches den Antrieb der Messertrommeln 99 und 106 auslöst. Der obere Lagerkasten 96 wird durch die Schraubenfeder 98 in der oberen Anfangsstellung gehalten, und die Tastrolle 101 des Hebels 102 an der Welle des Obermessers 99 ist immer noch in einem Winkelabstand von dem Nocken 105 der Welle 104. Bei Drehung der Messertrommeln 99 und 106 beschreiben die Messer 100 und 107 Kreisbahnen, bis die Tastrolle 101 auf den Nocken 105 in der geneigten Stellung aufläuft, wie sie am besten aus Fig. 10 ersichtlich ist, wenn das Warmband S_1 fast ganz abgeschert ist. Bei der Weiterdrehung der oberen Messertrommel 99 dreht der Nocken 105 zusammen mit dem Hebel 102, so daß die obere Messertrommel 99 und damit der obere Lagerkasten 96 allmählich nach unten gedrückt werden, wobei der Lagerkasten 96 entlang den geneigten Oberflächen der Keile 93 und 94 gleitet. Unmittelbar bevor der Hebel 102 mit dem Nocken 105 fluchtet, werden die obere Messertrommel 99 und der obere Lager-

kasten 96 und plötzlich in einem großen Hub nach unten bewegt. Wenn die obere Messertrommel 99 schräg abgesenkt wird, so wird auch das Obermesser 100, welches bis dahin eine Kreisbahn beschrieben hat, weiter nach unten abgesenkt und beschreibt eine nicht-kreisförmige Bahn. Als Folge hiervon gelangt das Obermesser 100 in Abstand vom Untermesser 107, so daß der Überlappungsgrad zwischen den Messern 106 und 107 und der Spalt zwischen den Messern erhöht wird, wodurch das Warmband S_1 vollständig abgeschwert werden kann. Der Spalt zwischen dem Obermesser 100 und dem Untermesser 107 neigt infolge der bei der Scherung auftretenden Reaktionskräfte zu einer weiteren Vergrößerung, jedoch liegen die Nocken 103 und 108 an den Wellen der Messertrommeln 99 und 106 aneinander an, so daß eine weitere Vergrößerung des Spaltes vermieden wird und daher eine Durchbiegung der Wellen nicht erfolgt.

Wie insbesondere anhand von Fig. 10 klar wird, beträgt der Abwärtszug der oberen Messertrommel 99 das Maß $l - l'$, wobei $l = r_1 + r_2$ gilt und r_1 der Abstand zwischen der Drehachse des Nockens 105 und der Drehachse der Tastrolle 101 ist, wenn die Tastrolle 101 an den Nocken 105 in der Anfangsstellung aufläuft, r_2 der Abstand zwischen der Drehachse der Tastrolle 101 und der Drehachse des Hebels 102 und l' der Abstand zwischen der Drehachse des Nockens 105 und der Drehachse des Hebels 102 ist, wenn die Tastrolle 101 in ihrer Anfangsstellung den Nocken 105 berührt.

Wenn die obere Messertrommel 99 über einen Winkel dreht, bei dem das Warmband S_1 vollständig abgeschert ist, so kommt die Tastrolle 101 des Hebels 102 von dem Nocken 105 frei, so daß die obere Messertrommel 99 und der obere Lagerkasten 96 durch die Schraubenfeder 98 schnell entlang der geneigten Führungsflächen der Keile 93 und 94 in ihre Anfangsstellungen angehoben werden und als Folge hiervon das Obermesser 100 erneut eine Kreisbahn beschreibt.

Wie im Falle der weiter oben beschriebenen Ausführungsbeispiele

werden Schergrate erzeugt, jedoch werden die Messer 100 und 107 in der Richtung des Warmbandes S_1 mitbewegt, so daß der Spalt zwischen den Messern nicht so klein wird, daß eine erneute Zurückwalzung der Grate stattfindet; auf diese Weise sind nadelförmige Grate vermieden.

Gemäß der vorstehenden Beschreibung beschreibt das Obermesser unmittelbar vor der vollständigen Scherung des Warmbandes eine nicht-kreisförmige Bahn, jedoch kann selbstverständlich auch das Untermesser so angeordnet sein, daß es eine nicht-kreisförmige Bahn beschreibt, und können auch im übrigen vielfache Abwandlungen und Abänderungen vorgenommen werden, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

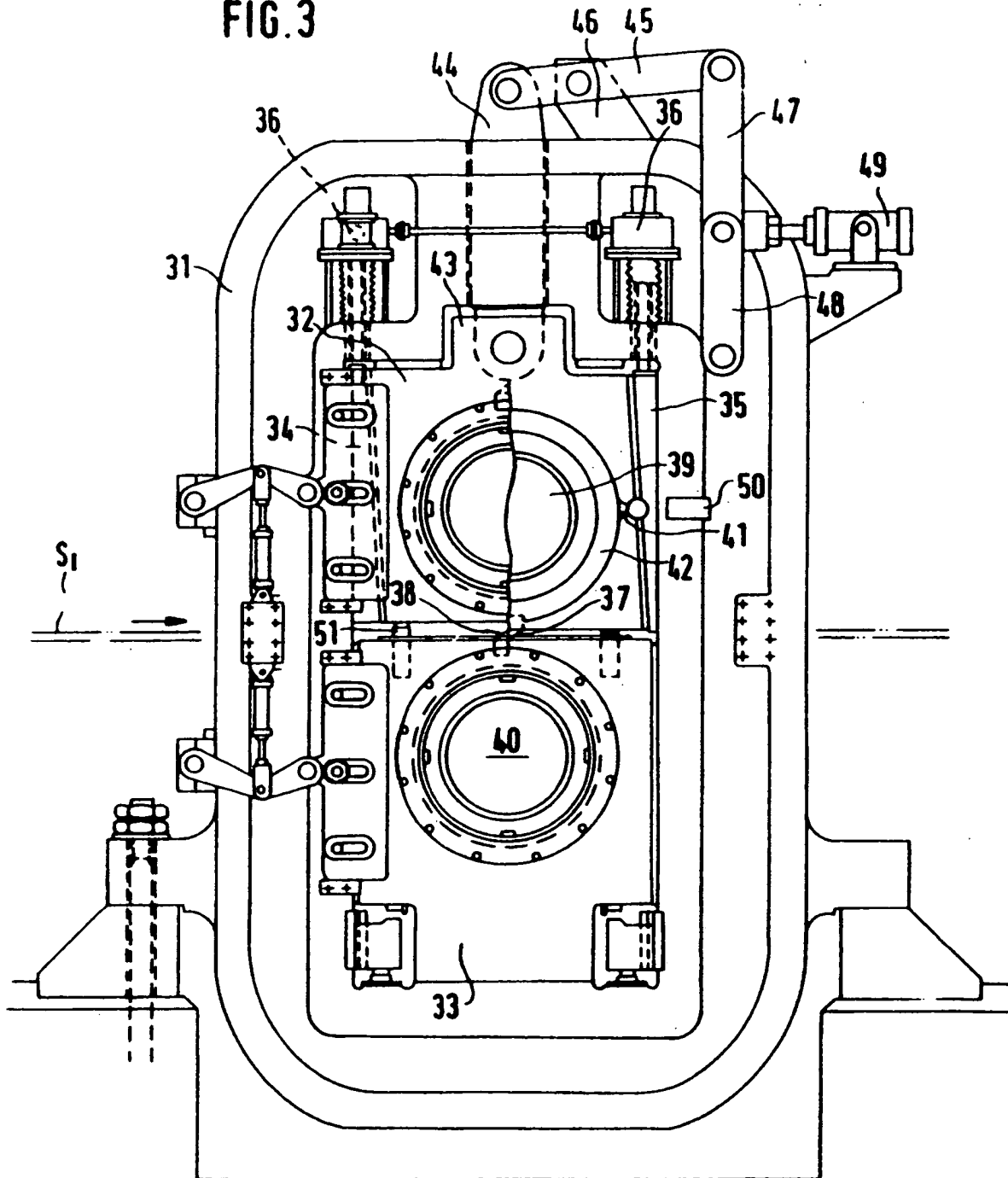
Eine erfindungsgemäße fliegende Trommelschere weist eine Reihe von wesentlichen Vorteilen auf. Da das Obermesser und das Untermesser nicht-kreisförmige Bahnen beschreiben, kann der Überlappungsgrad in Vergleich zu bekannten Trommelscheren erhöht werden, so daß die Abscherung des Warmbandes sicherer erfolgt.

Wenn das Obermesser bei der Scherung eines Warmbandes in Abstand vom Untermesser liegt, so bewegt sich das Untermesser in der Durchlaufrichtung des Warmbandes mit einer Geschwindigkeit, die größer ist als diejenige Geschwindigkeit, wenn das Obermesser eine kreisförmige Bahn beschreibt, so daß die Kraft zur Abtrennung des Schopfendes vom Warmband größer ist als bei bekannten fliegenden Trommelscheren und demzufolge die Trennung des Warmbandes bei der Abscherung wesentlich erleichtert ist.

Der Spalt zwischen dem Obermesser und dem Untermesser kann ausreichend groß gehalten werden, so daß nadelförmige Grate nicht mehr auftreten und demzufolge Oberflächenmarkierungen oder Oberflächenfehler der Warmwalzbänder vermieden werden können, so daß die Qualität des Walzgutes erhöht wird und Beschädigungen der Arbeitswalzen vermieden sind.

Bei der ersten und zweiten Ausführungsform dient der Nocken-

FIG. 3



21

2718793

NACHGEREICHT

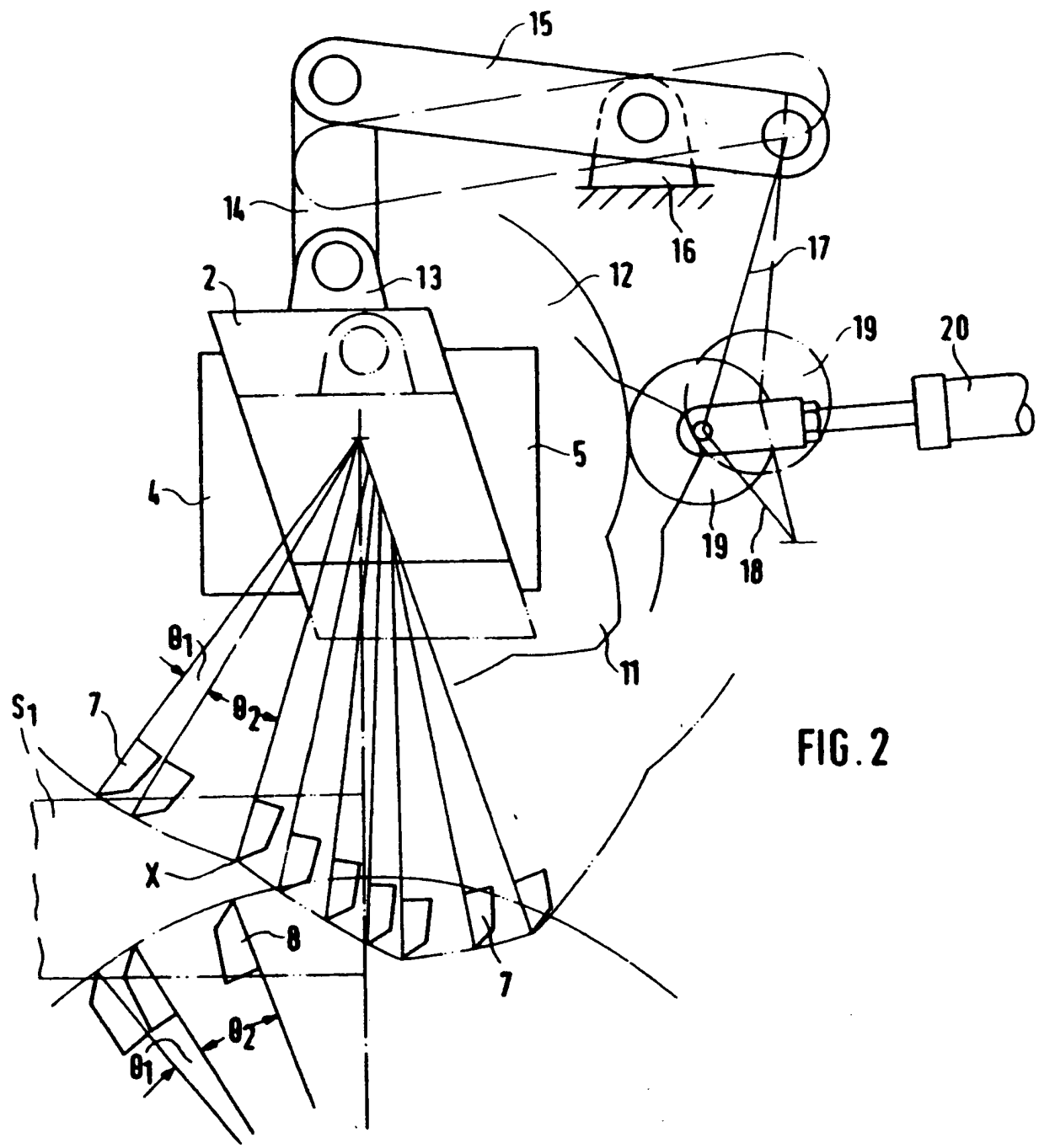
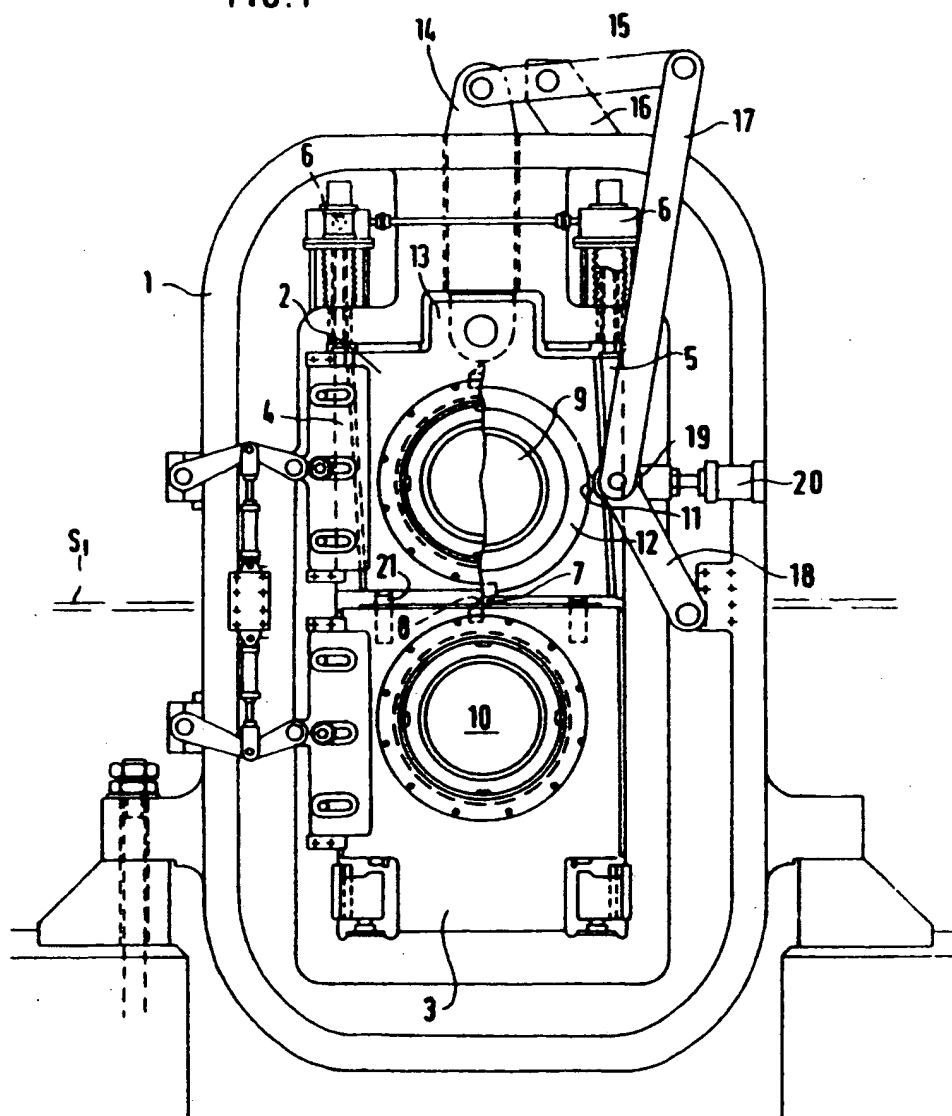


FIG. 2

709845/1026

FIG.1



mechanismus zur Betätigung eines Kniegelenkes, so daß die obere Messertrommel direkt durch ein Gestänge bewegt wird, so daß eine genaue und zuverlässige Druckbeaufschlagung selbst dann erzielt werden kann, wenn die Bewegung während des Schervorganges beginnt.

Bei der dritten Ausführungsform erfolgt die Abwärtsbewegung des oberen Messerkastens intermittierend durch die Drehung der Kurbelwelle, so daß zeitliche Abweichungen der Druckbeaufschlagung des Obermessers vermieden sind und daher eine definierte und vollständige Scherung erzielt werden kann.

Bei der vierten Ausführungsform setzt die nicht-kreisförmige Bewegung des Obermessers automatisch ein, wenn der auf der Welle der Messertrommel sitzende Hebel auf den auf der Welle 104 sitzenden Nocken aufläuft, wobei der Nocken nach der Lösung vom Hebel wieder in seine Ursprungsstellung zurückgeführt werden kann, so daß ein Fühler o.dgl. vermieden werden kann und der Aufbau demzufolge sehr einfach und kostengünstig ausfällt.

Bei der vierten Ausführungsform sind auf den Wellen der oberen Messertrommel und der unteren Messertrommel Nocken angeordnet, die aneinander auflaufen, wenn das Warmband geschert wird, so daß die Wellen eine ausreichende Steifheit besitzen.

FIG. 10

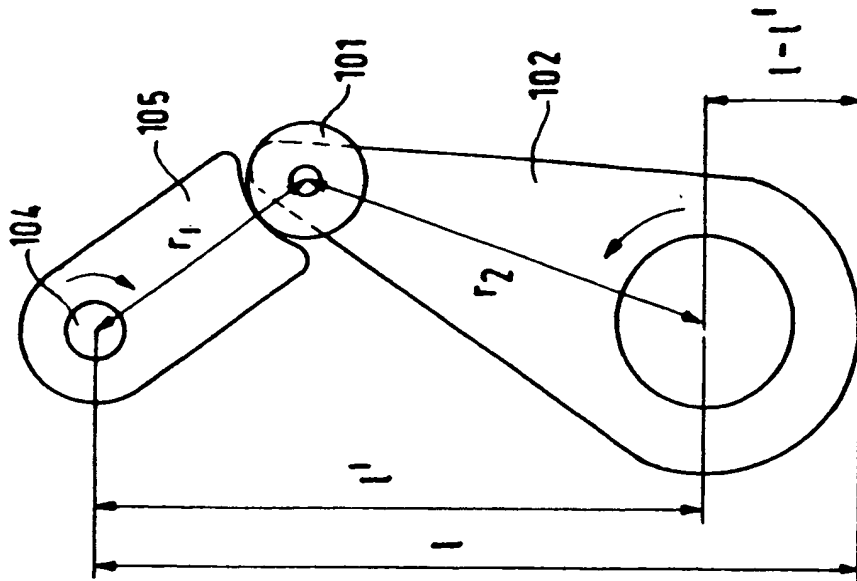


FIG. 9

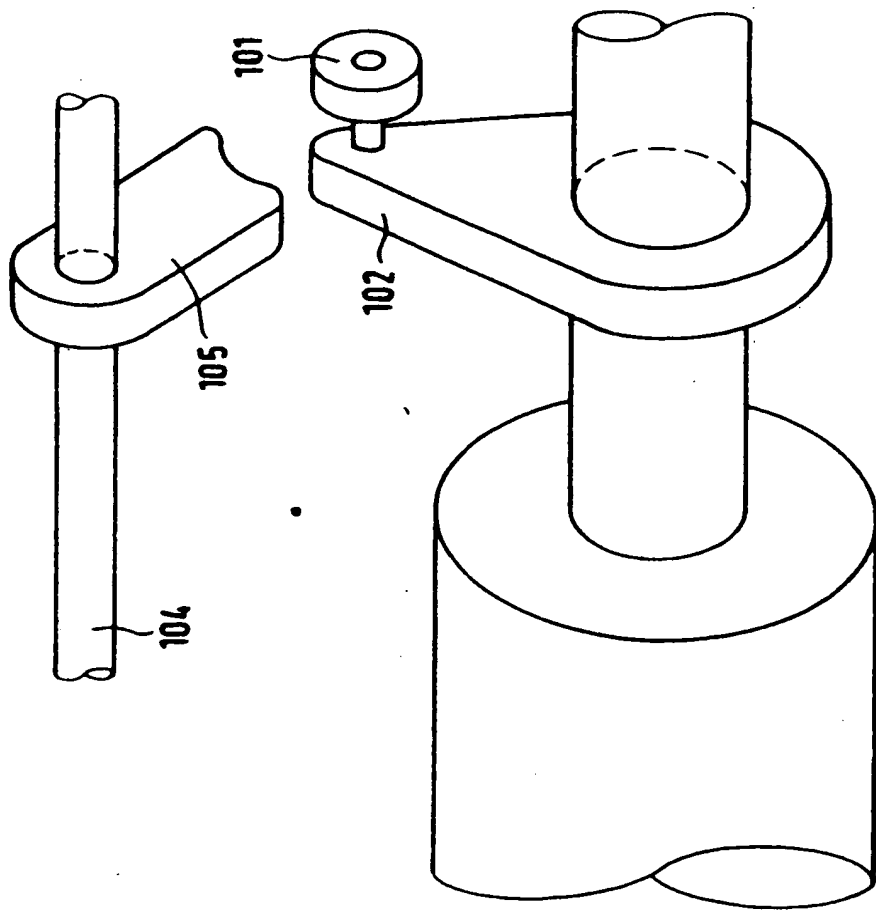


FIG. 11

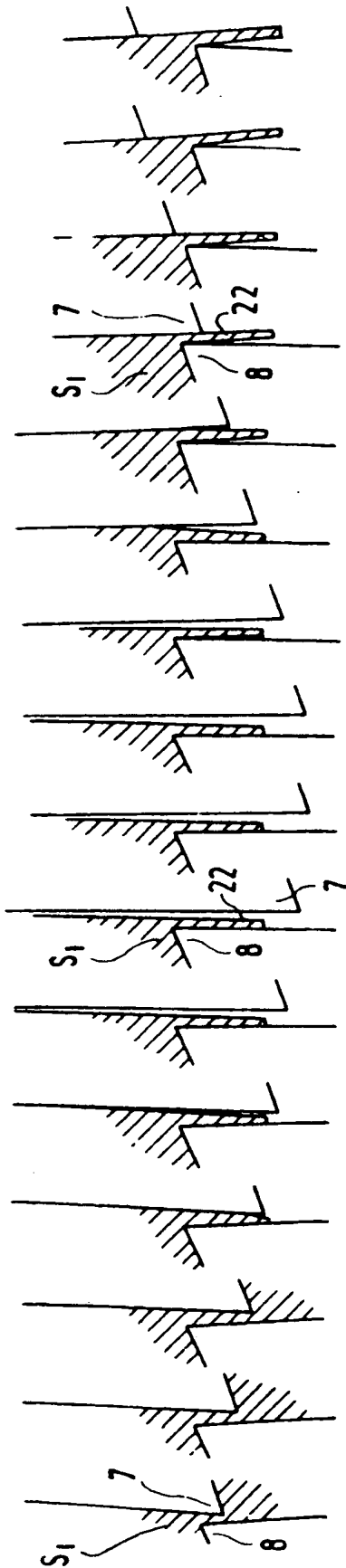


FIG. 12

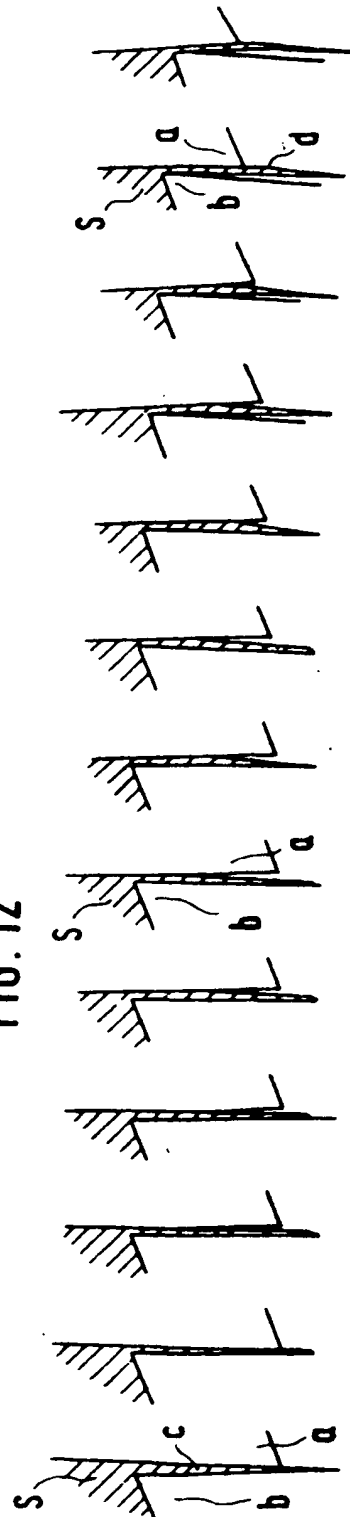


FIG. 4

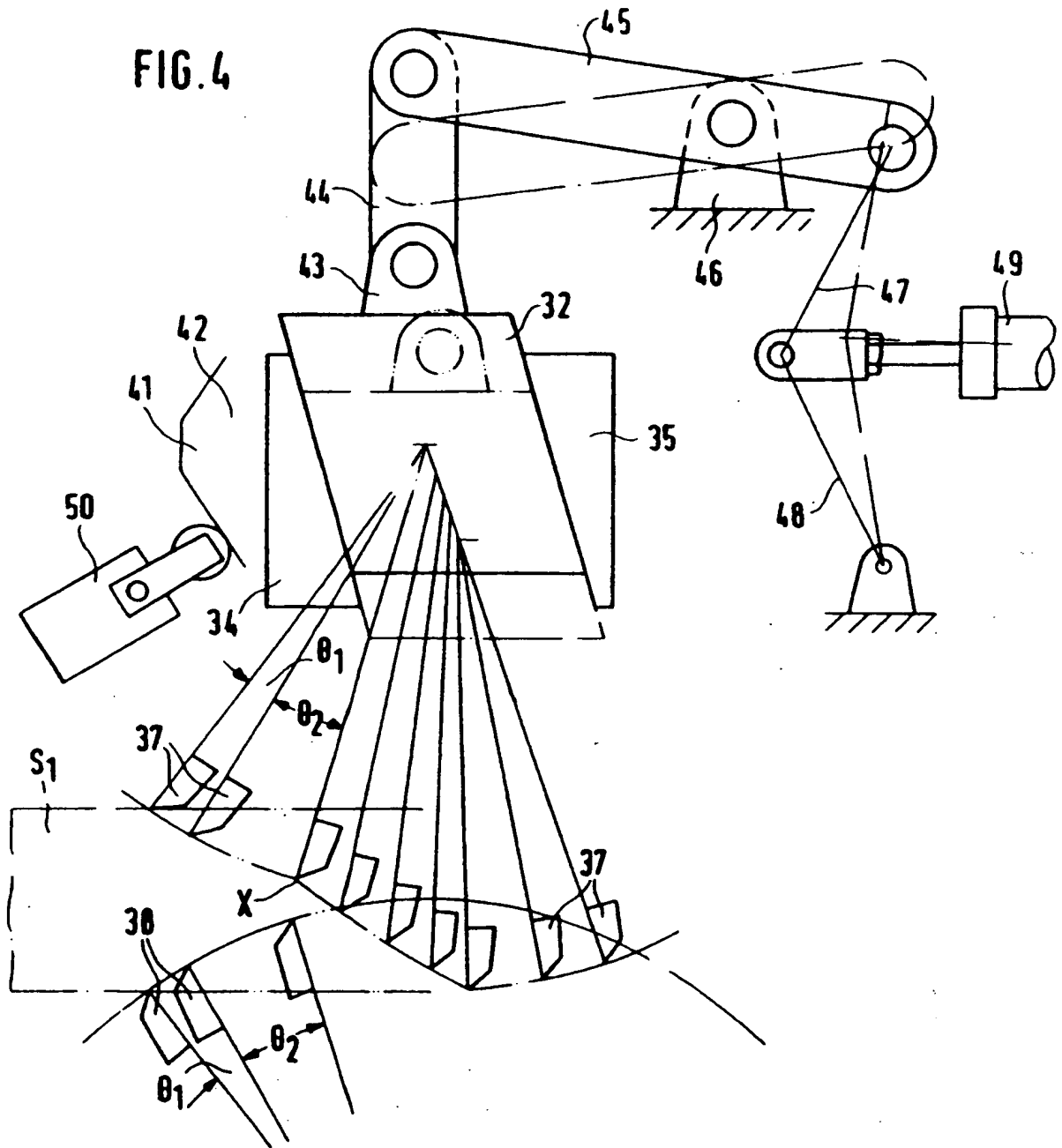
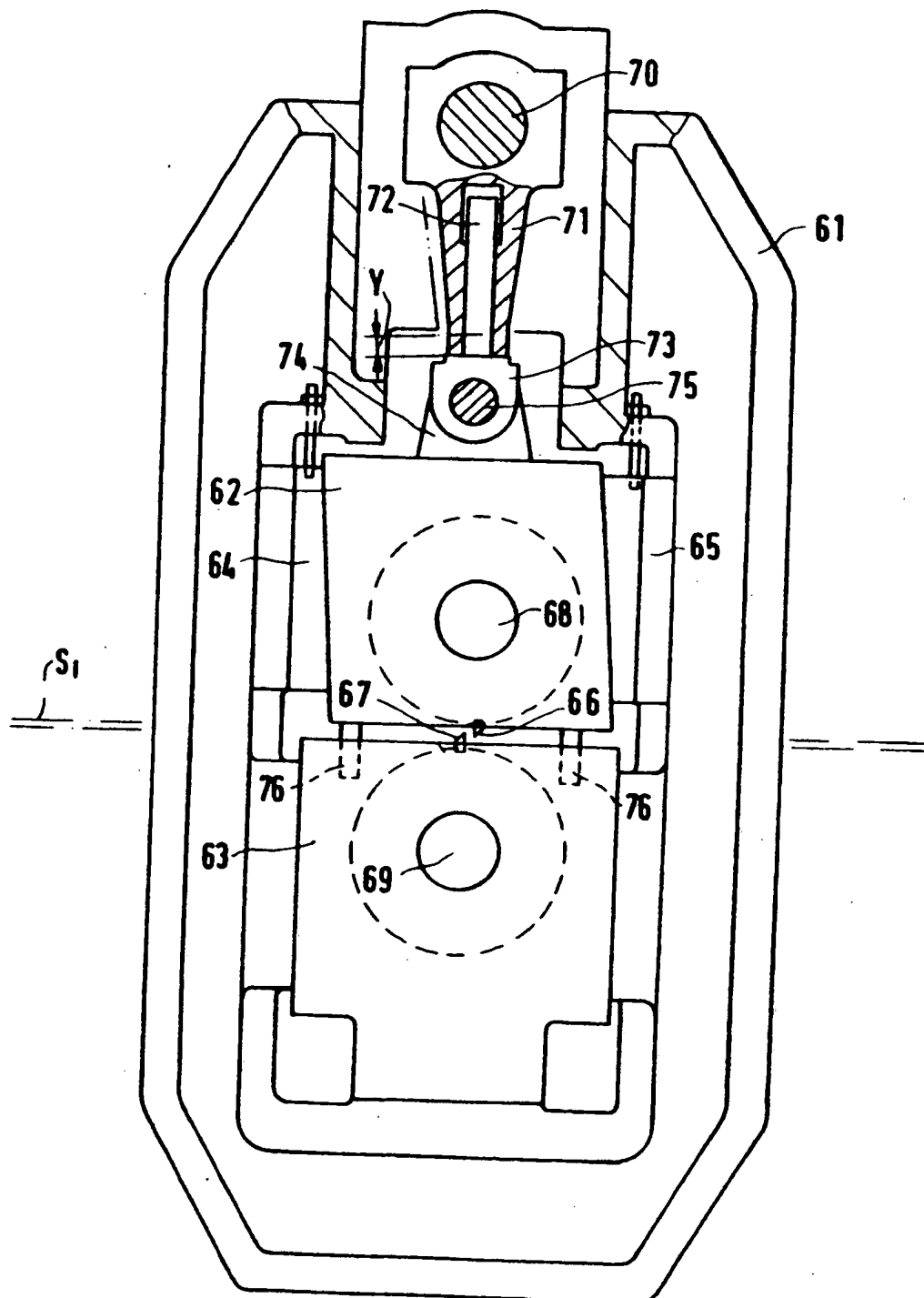


FIG. 5



2718793

NACHGEREICHT

FIG. 6

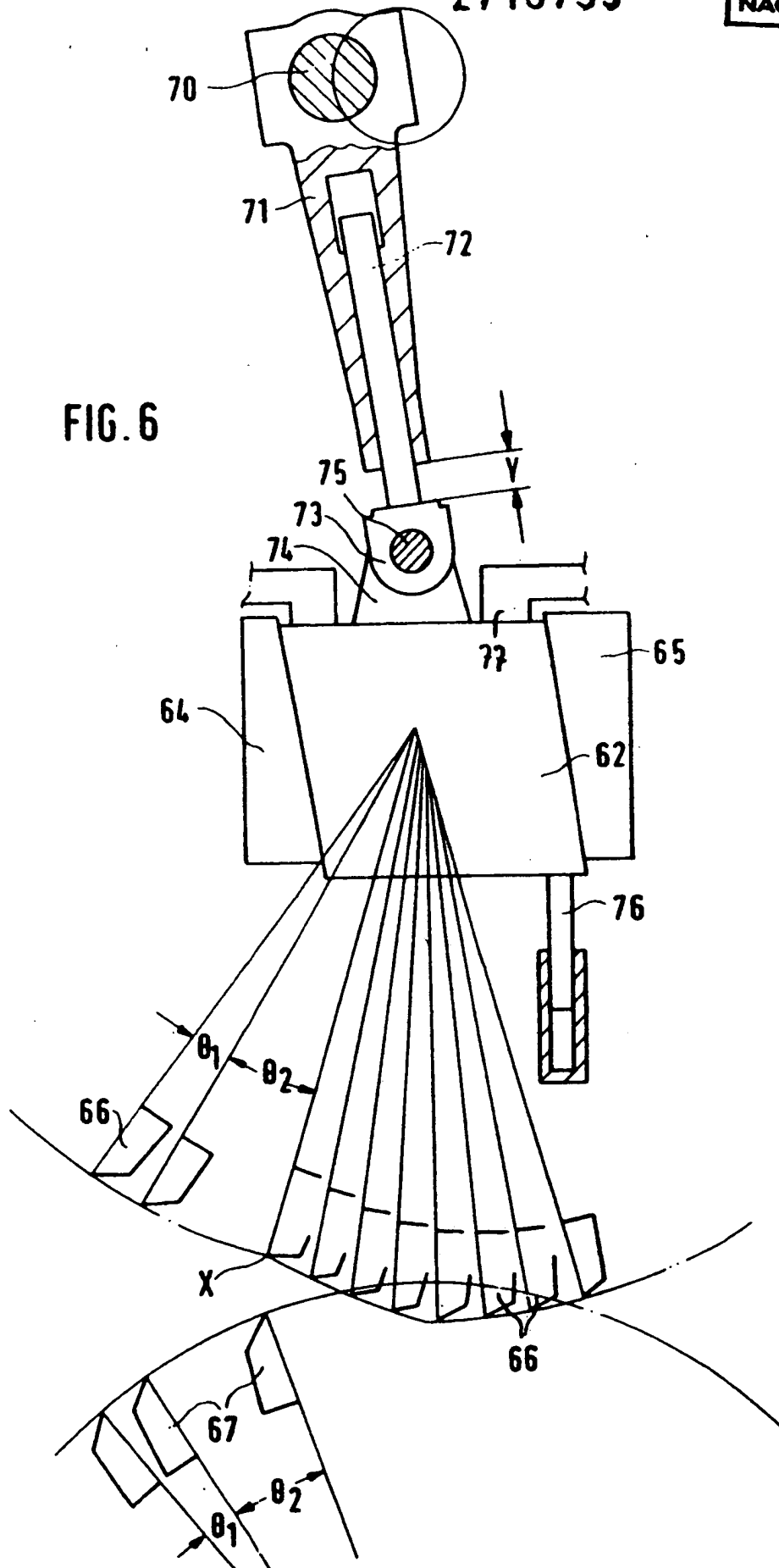


FIG. 8

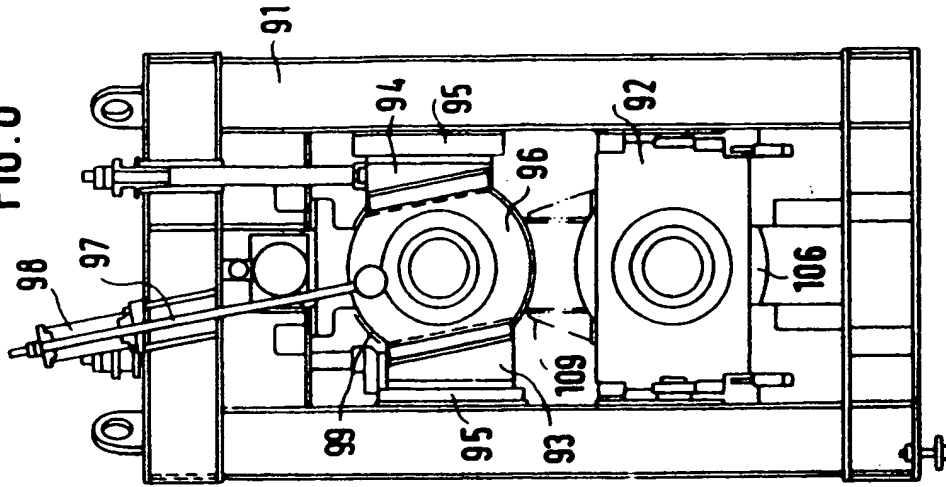
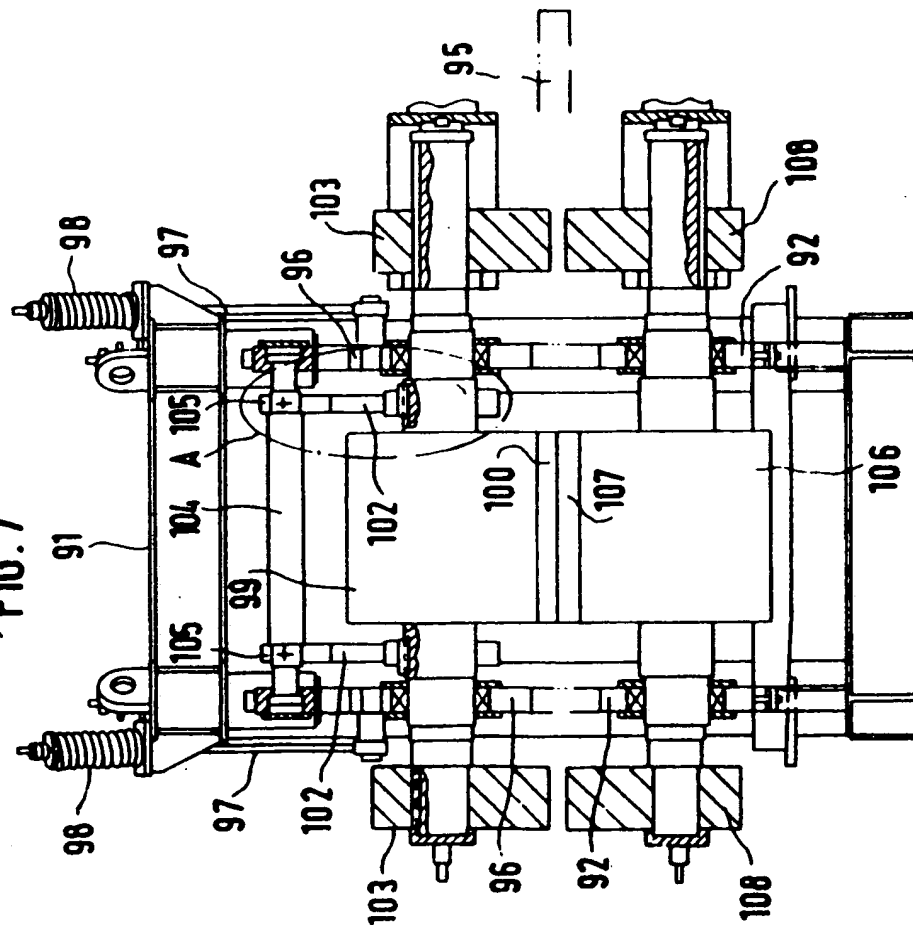


FIG. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)